

Zeitschrift: Jahrbuch vom Thuner- und Brienzersee
Herausgeber: Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee
Band: - (1970)

Artikel: 25 Jahre neuere Beatushöhlenforschung
Autor: Knuchel, Franz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1096651>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

25 Jahre neuere Beatushöhlenforschung

Die drei Forschungsperioden

Im verflossenen Jahre 1970 konnte die neuere Erforschung der Höhlen am Beatenberg auf eine 25jährige Vergangenheit zurückblicken. Es war am 10. Februar 1945, als wir mit Ruedi Homberger, Beatenberg, den Entschluß faßten, abzuklären, wohin das sogenannte «Häliloch» auf Burgfeld ob Beatenberg führt. Wir dachten weder daran, ganz allgemein die Höhlen Beatenbergs zu erforschen, noch ein langjähriges Team für zeitraubende höhlenkundliche Arbeiten zu gründen. Es sollte ein mutiges Einzelunternehmen sein und bleiben. Doch, es kam anders. An diesem Objekt entzündete sich unsere Begeisterung für Erkundigungen in den Eingeweiden der Erde, und wir konnten den bisher gemeinsam im Aktivdienst ausgeübten Tatendrang würdig fortsetzen.

Über die ersten Entdeckungen berichteten wir im UTB-Jahrbuch 1948 unter dem Titel «Geheimnisvoller Beatenberg», so daß wir diese Ausführungen heute bloß zusammenfassen können: Wir fanden in der 117 m tiefen Schachthöhle Häliloch ein oberes Tor zu den Beatushöhlen. Es ist ein Tor, das wohl dem Wasser Zutritt gewährt, nicht aber dem Menschen selber, für den der Bodenschutt unpassierbar ist. Wie es in der Folge zu den ersten Versuchen kam, durch die bekannten und unbekannten Gänge der Beatushöhlen zum Häliloch von unten her vorzudringen, darüber erzählt auch der erwähnte Jahrbuchbeitrag. Die seit 1945 verflossenen Jahre haben wir als die Periode der neueren Erforschung der Höhlen am Beatenberg bezeichnet, und zwar im Hinblick darauf, daß ihr zwei ältere vorausgegangen sind. Die ältesten bekannten Vorstöße in die Beatushöhlen fallen in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts. Wyß berichtet in seiner «Reise in das Berner Oberland» vom Vorstoß des Brienzer Kunstmalers Joh. Stähli, der 1814 mit vier Begleitern ungefähr 665 Schuh (200 m) tief eingedrungen war. Nach der Maßangabe und der Höhlenbeschreibung muß Stähli mit seinen Begleitern bis kurz vor die sogenannte «Kapelle» gelangt sein. Dann blieb es 34 Jahre still, bis der Thuner Joh. Knechtenhofer, erster

Kapitän auf dem Thunersee, im Jahre der neuen Bundesverfassung 1848 seinen Vorstoß wagte. Er bezwang oder umging das Engnis zwischen Decke und Wasser, das Stähli zur Umkehr gezwungen hatte, und drang rund 20 m weiter in die heute nach ihm benannte «Kapitäns-grotte» vor.

Wir wissen von Stähli, daß ihn seine 200 m lange Höhlenexkursion dreieinhalb Stunden gekostet hatte. Seine Beschreibung verrät uns weiter, welche Schwierigkeiten diese Pioniere der Beatushöhlenforschung überwinden mußten: Dort, wo jetzt der Besucher ohne weiteres voranschreitet, behinderten Engpässe wegen Sturzblöcken, Sinterbarrieren, spaltenartigen Partien oder fließendem und stehendem Wasser die Fortbewegung. Trotzdem wußte Stähli sehr genau über Distanz und Richtung der Gänge Bescheid. Er verwendete bereits einen Kompaß.

Die Vorstöße Stählis und Knechtenhofers in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts haben den Charakter von Erkundungsfahrten. Sie eroberten soviel Raum, wie den zufälligen Mitteln angemessen war.

Rund 50 Jahre später, um die Jahrhundertwende, leitete Hermann Hartmann, damals Direktor des Verkehrsvereins Berner Oberland (VBO), Interlaken, die zweite Erforschungsperiode ein. Seine Aktionen zeigen nicht mehr den Zug des Einmaligen, Zufälligen, denn er hatte sein Ziel höher gesteckt: Erkundung und Ausbau zu einer Schauhöhle. Mit bedeutenderen finanziellen Mitteln und mit einem größeren personellen und vor allem zeitlichen Aufwand meißelten und sprengten sich seine Gruppen durch unendlich viele Hindernisse hindurch. Sie bauten nicht allein die heute aller Welt als Naturwunder zugängliche rund 800 m Grottenlänge aus, sondern pfadeten auch jenseits weiter. So fanden wir ihre Spuren im Hauptgang als feste Leitern, Sicherungsbretter oder Drahtseilgeländer vor. Sie bezwangen bereits die hohe Halle im Nordgang rund 1,6 km vom Eingang entfernt, wo die Initialen J. W., G. B., G. M., 27. 10. 1904 * unweit der Reste von fünf in sich zusammengesunkener einst fest angebrachter Leitern zu lesen sind. Es müssen wochenlange Arbeiten im heute unausgebauten Teil vorgenommen worden sein. Im Auftrage Hermann Hartmanns besuchte der bekannte Geologe Arnold Heim die Beatushöhlen und be-

* Vermutlich handelt es sich um Joh. Wyß, Sundlauenen, Gottfr. Bühler und Gottl. Müller, beide aus Unterseen.

schrieb seine Beobachtungen in einer Publikation der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen. Die Beschreibung reicht bis zu der Tiefe von 1,3 km. Zu Ehren dieses Mannes, der in einer einzigen Nacht so viel sah und kommentierte, benannten wir die damalige Schlußhalle «Arnold-Heim»-Grotte.

Staunen — Fragen — Forschen

Forschung wird heute groß geschrieben, und man sagt, es lebten in unserer Gegenwart mehr Wissenschaftler als in allen früheren Zeiten zusammen. Die Grundlage der modernen Technik und aller Industrialisierung sei die wissenschaftliche Erkenntnis, und man gerate in einen gefährlichen Rückstand, wenn der wissenschaftliche Nachwuchs nicht erheblich vergrößert werde. Das Prestigedenken fängt auch hier mit Prozenten zu argumentieren an und vergleicht die Nachwuchsförderungen von Land zu Land. Nichts scheint klarer als die Wichtigkeit heutiger Wissenschaft, und doch ist das Verständnis für das, was sie ist und tut, vielerorts nebelhaft. Ehrfurcht allein ist noch kein Verständnis. Es scheint gar, als ersetze der moderne Wissenschaftler den ehemaligen Magier. Seine Bedeutung wird mehr gefürchtet als verstanden. Das «wissenschaftlich Bewiesene» ist undiskutabel geworden und wird von manchen als letztes Wort anerkannt. Nichts charakterisiert den Wandel im Volksbewußtsein mehr als die Metamorphose des einstigen «Bücherwurms» und «zerstreuten Professors» in den modernen Mann in Weiß hinter dem Computerschaltpult, wie ihn die Reklame zeigt. Wissenschaft ist Statussymbol geworden. Und dabei hat sich nichts daran geändert, was Forschung und Wissenschaft sind: Ein systematisches und methodisches Fragen und Suchen. Sie sind auch im Falle der Höhlenforschung weniger eine Angelegenheit der Beine als des Kopfes. Es ist nicht so wichtig, lange Gänge zu durchheilen wie die Probleme zu finden, die darin brach liegen. Im Gegensatz zu einem Examen, wo es für eine gute Note darauf ankommt, auf eine gestellte Frage die richtige Antwort zu finden, zeigt kein anderer die Probleme und niemand weiß zum voraus die Antwort. Das Problembewußtsein und die Ahnung davon, daß hier «etwas in der Luft liegt», ist ein seltsamer Zustand, den ich dem Leser für die Höhlenforschung oder Speleologie nur mit einem gemeinsamen Blick in die Unterwelt vorzu-

stellen in der Lage bin: Und halten wir irgendwo in dieser Dunkelheit an, um uns der geheimnisvollen Eindrücke nicht zu entziehen. Ununterbrochen gurgelt das Wasser zwischen unseren Stiefeln durch, unerschöpflich scheint seine Quelle, sein Vorrat zu sein. Der ganze Raum summt und dröhnt davon. Man meint, Akkorde darin zu hören und singt leise mit, während der schmale Lichtkegel die ewige Finsternis zu durchdringen sucht. Wo immer wir hinsehen, wird das vom Licht Angeleuchtete vom Dunkeln umrahmt. Nie kann man das Ganze erblicken. Wo ein Schein hinfällt, werden Schatten dahinter geworfen, durchsichtige, solche, die die Formen plastisch hervorheben und andere, die wie Vorhänge den Hintergrund verhüllen. Es ist, als müßte man mit einer Kerze einen Urwald erforschen: Nur die Nähe ist erhellt, und man ist nur dem Boden und den nächsten Hindernissen sicher, nicht aber den weiteren Schritten. In der Höhle scheinen die Dimensionen eigenartig verzerrt. Von dreien sind deren zwei verkürzt. Rechts und links nimmt man nur Begrenzung, nur Wände wahr. Im Kriechstollen gar empfindet man das Ringsherum des beengenden Steins als Abschluß, als Nicht-Sein. Was existiert, ist nur das Vorne, die dritte Dimension. Wir bezeichnen sie das eine Mal als Länge, das andere Mal als Tiefe. Auch sie ist unüberblickbar. Man kann sie nur im vorneliegenden Finstern, an der nächsten Biegung ahnen. Und dann sind wir gewohnt, daß der Boden in Räumen waagrecht liegt und die Wände senkrecht stehen. Überall, wo wir wohnen, streben wir diese Orientierung an. Nicht so die Natur, deren Hohlraumbildung nicht menschlichen Gesetzen folgt. Nur einige Kalkausscheidungen und der Spiegel des Wassers können die Waag- und die Senkrechte betonen. So scheidet das Tropfwasser an Decken und Überhängen den Kalksinter in vertikalen Röhrchen, hängenden Rübchen- und Säulenformen aus. Dieser Typus heißt «Stalaktit». Das unten auftreffende Tropfwasser schichtet die manchmal schlanke, manchmal breite Gegenform, den «Stalagmit» auf. Aber die vom Sinter überzogenen Felswände, oft meterdicke Lagen, sind vielfältig geformt. Vollends den Schwerkraften entziehen sich die Kristallbildungen im stehenden Wasser. So vielfältige Kalkablagerungen es gibt, so vielfältige Sand-, Lehm- und Felsstrukturen sind anzutreffen. Draußen im Freien hätten die Wärme-Kältespannungen, der Frostbruch und die Vegetation diese Zauberwelt längst zerstört. Hier in annähernd immer gleicher Temperatur bleibt

sie viel länger erhalten. Wir spüren in manchen Erscheinungen verfe-
stigte Jahrtausende, Selbstbiographien der Natur. Wer sie nur zu lesen
vermöchte! Hier setzt nach dem Staunen unser Fragen ein. Wir möch-
ten diese Welt nicht nur als Ort der Seltsamkeiten erleben, sondern ihre
Geschichte auch lesen können. Es geht uns wie einst den Historikern
vor den unverständlichen Hieroglyphen, von denen sie wußten, daß sie
einen geschriebenen Sinn enthalten. Auch wir glauben daran, daß
unsere Buchseiten der Natur zu lesen sind, wenn wir uns nur die Mühe
des Entzifferns nehmen. Wenn wir uns auch des Stückwerks bewußt
sind, versuchen wir trotzdem Buchstabe um Buchstabe und Wort um
Wort dieses so vielseitigen Buches der Natur zu erkennen.

Einige Problemkreise der Beatushöhlenforschung

Wie wir spüren, hat es mit dem Problemfinden seine eigene Bewandt-
nis. Am Anfang jeder echten Frage steht das Interesse, die Ergriffen-
heit oder die Liebe zum Gegenstand. Diese mächtigen Impulse geben
gleichsam dem geistigen Arm die Richtung, wohin er die Verstandes-
leuchte tragen soll. Wo man aber interessiert und ergriffen stehen
bleibt, möchte man auch durchschauen und verstehen. Es ist nun Auf-
gabe der Forschung, dem was wir fühlen, eine gedankliche Form und
Folge zu geben. Dieser Akt ist wie eine Übersetzung von einer Sprache
in die andere. So wie nun jede Sprache eine besondere Grammatik,
eine eigene Gesetzlichkeit hat, so geht auch der Verstand jetzt seine
eigenen Wege, um sich seiner Wahrheit systematisch zu nähern. In
kleinsten sicheren Schritten steigt er über Zwischenstufen zu immer
umfassenderen Fragen über eine lückenlose Problemleiter hinauf. Mag
sein, daß man auf dem Wege stecken bleibt. Was tut es! Wichtiger ist,
daß jeder Schritt zu sicheren wahren Aussagen führt.

Aus der Schilderung des Höhlenraumes mag der Leser schon einige
Problemkreise erkannt haben, von denen wir nachfolgend vier um-
reißen wollen:

1. Die räumliche Erforschung, welche umfaßt:
 - Die Entdeckung der Räume und Gänge
 - Die Begehung derselben
 - Ihre Beschreibung
 - Die Vermessung

2. Die Erforschung der Höhlengewässer, welche umfaßt:
 - Zusammenhänge zwischen ober- und unterirdischen Gewässern
 - Die Bestimmung des oberirdischen Einzugsgebietes der Höhlenbäche
 - Niederschlags-Abflußbilanzen
 - Kalklösung und Kalkausfällungsprobleme
 - Bakteriologische Probleme
 - Transport und Ablagerung der Geschiebefracht
3. Entwicklungsgeschichte der Höhle, welche umfaßt:
 - Inventarisieren der Hohlraumformen und Ablagerungsarten und ihre Deutung (Morphologie)
 - Zeitliche Abfolge der Hohlformen und Ablagerungen (Chronologie)
4. Erforschung des pflanzlichen und tierischen Lebens in der Höhle.
Wir verzichten in diesem Rahmen darauf, über diesen Problemkreis zu berichten, weil er zu speziell ist.

Es kann sich nun hier nicht darum handeln, Problemstellungen, Arbeitsmethoden und Resultate lückenlos zu diskutieren. Wir wollen es mit einem Überblick bewenden lassen und Einzelheiten nur so weit erwähnen, als sie charakterisieren oder von allgemeinem Interesse sind.

Näher liegt uns an dieser Stelle die Frage:

Wer ist Träger der neueren Forschungstätigkeit?

Höhlenforschung ist nicht gefahrlos. Folgende Überlegungen zum Risiko unter Tag belegen es:

- Der Speläologe (Höhlenforscher) bewegt sich im ewigen Dunkel. Es gibt hier keinen Morgen und keinen Abend. Es ist immer gleichgültige Nacht. Man muß, um sich bewegen zu können, Licht mitbringen wie Wasser in die Wüste. Unsere Bewegungsfreiheit ist von der totalen Lichtreserve abhängig. Wer sein Licht verliert, ist in Gefahr, auch sein Leben zu verlieren.
- Nie soll sich, wegen der Risiken, einer allein in Höhlen begeben.

- Dunkelheit und das Gefühl des Eingeschlossenseins können die Seelen Ungeeigneter so sehr bedrücken, daß Fehlhandlungen und allgemeiner Koller auftreten.
- Höhlen sind feucht. Wo man sich hinsetzt, ist es naß. Es besteht die Gefahr einer Unterkühlung in nassen Kleidern.
- Höhlen sind natürliche Kanalisationsröhren, durch welche sich plötzliche Unwetterabflüsse ergießen können.
- In der Höhle kann man von innen her eine bedrohliche Wittersituation nicht erkennen, man ist ja von der Außenwelt abgeschlossen.
- Ein Unfall kann von außen nicht bemerkt und direkt beobachtet werden.
- In Höhlen ist der Raum für Rettungstransporte beschränkt.
- Eine Unfallstelle ist häufig nur auf einem Wege zu erreichen. Im Gegensatz zum Gebirge kann der Unfallort meist nur über den Weg erreicht werden, den der Verunglückte ging.
- Die meisten Bergsteiger bewegen sich auf bekannten Pfaden, die meisten Speläologen jedoch auf unbekannten, neuentdeckten.
- Der Alpinist der Oberfläche kann sich zu seiner Orientierung die nötigen Karten und Pläne überall kaufen. Der Speläologe aber ist gezwungen, diese selber einzumessen und zu zeichnen. Bewegt er sich im Neuland, und das reizt ihn ja am meisten, dann existiert überhaupt noch kein Plan.
- Gegenüber einem Aktivmitgliederbestand von über 40 000 des SAC zählt die Schweizerische Gesellschaft für Höhlenforschung höchstens 300 bis 400 Mitglieder.
- Beim Alpinismus über Tag können die Retter sorgfältig ausgewählt werden. In der Speläologie ist man auf jeden einzelnen angewiesen.

Höhlenforschung als Fachgebiet hat bereits eine Entwicklungsgeschichte hinter sich. Es ist sinnlos, sich ohne entsprechende Vorkenntnisse und Verbindungen oder gar als Einzelgänger in der Speläologie zu versuchen. Voraussetzungen zur fruchtbarer Arbeit sind:

- Arbeit im Team, das hier der Seilschaft im Gebirge entspricht.
- Zusammenschluß von Spezialisten, die sich in den Kenntnissen ergänzen.
- Kenntnis der Spezialliteratur.

- Kontakt mit anderen Forschergruppen zwecks Erfahrungsaustausch.
- Verbindungen zu Spezialisten und Instituten.

Diese Überlegungen führten die Initianten der neueren Beatushöhlenforschung schon früh (1952) zur Gründung zweier Sektionen der Schweiz. Gesellschaft für Höhlenforschung, nämlich derjenigen von Interlaken (SGHI) und von Bern (SGHB). Während sechs Jahren hatte Interlaken auch den Sitz des Zentralkomitees der SGH/SSS inne. Nebst vieler selber aufgebracht Mittel fand die Sektion Interlaken, welche jahrelang die Hauptlast der Beatushöhlenforschung trug, auch Unterstützung durch die Beatushöhlengenossenschaft. Der Mitgliederbestand schwankte in der Berichtsperiode zwischen 15 und 30 Aktiven. Heute bearbeiten beide SGH-Sektionen gemeinsam die Beatushöhlen.

Von den wichtigsten Forschungsergebnissen

1. Die räumliche Erforschung — Vermessung

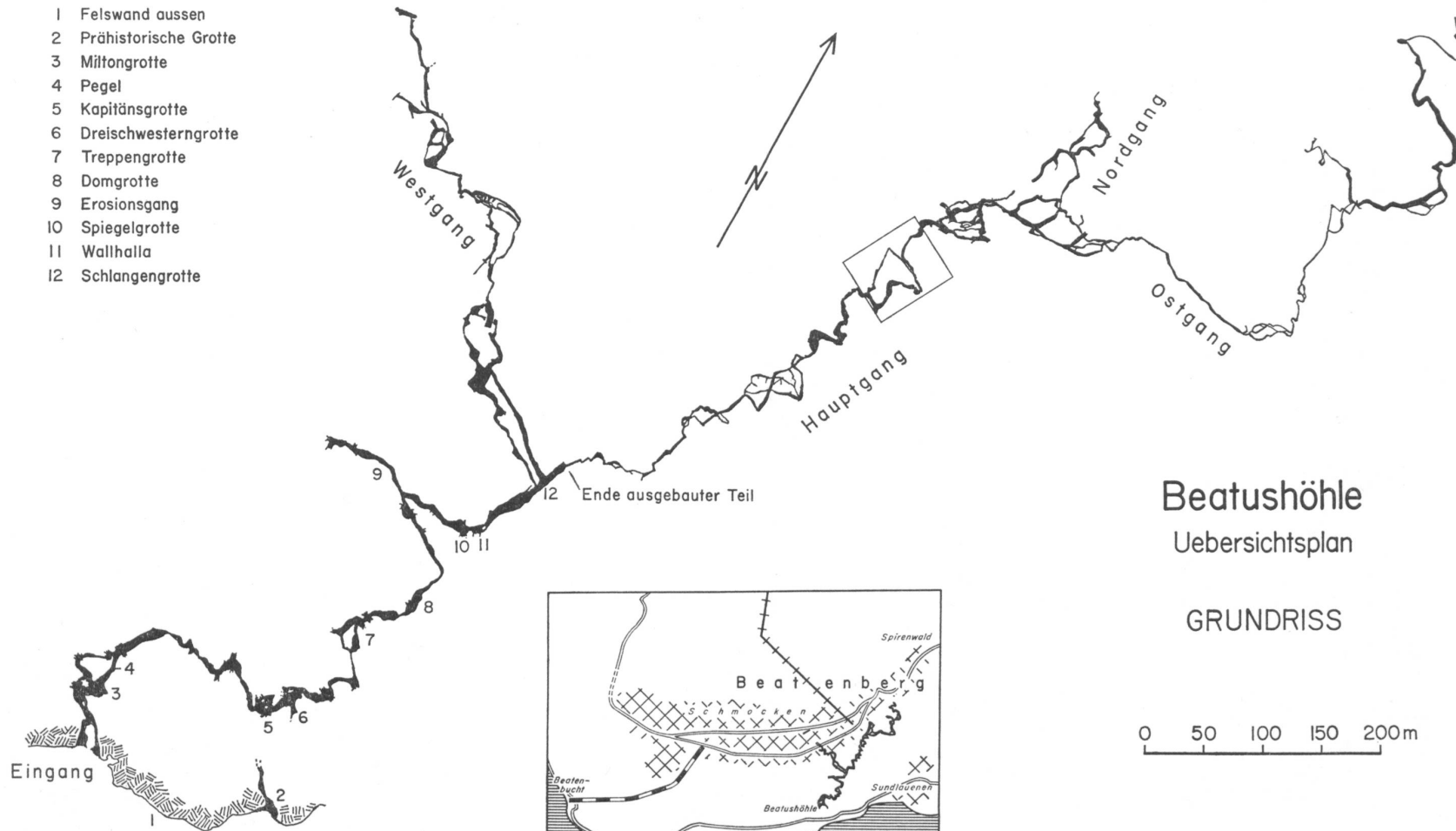
Die Höhlengänge wurden zweimal unabhängig voneinander vermessen. Von der ersten Vermessung durch dipl. Ing. ETH F. Kieffer haben wir im Jahrbuch 1948 berichtet. Eine zweite drängte sich auf, als es um die Inventarisierung der morphologischen Daten ging, und sie ist bis heute noch nicht abgeschlossen. Dieses Mal sollen nicht nur ein oder zwei Hauptstränge bestimmt, sondern alle Gänge lückenlos mit allen Erscheinungen erfaßt werden, und zwar im Maßstab 1:200.

Von Interesse sind folgende Zahlen:

1. Abzweigungen des ausgebauten Teiles	449,00 m
2. Ausgebauter Höhlenteil	792,75 m
3. Westgang	1 050,80 m
4. Nordgang	404,10 m
5. Ostgang	1 248,80 m
6. Hauptgang hintere Sektion	783,75 m
7. Hauptgang vordere Sektion	594,40 m
Stand der Vermessung Oktober 1970	5 323,60 m

Die *Höhendifferenz* von zuvorderst bis zuhinterst beträgt 290 m.

- 1 Felswand aussen
- 2 Prähistorische Grotte
- 3 Miltongrotte
- 4 Pegel
- 5 Kapitängrotte
- 6 Dreischwesterngrotte
- 7 Treppengrotte
- 8 Domgrotte
- 9 Erosionsgang
- 10 Spiegelgrotte
- 11 Walldhalla
- 12 Schlangengrotte

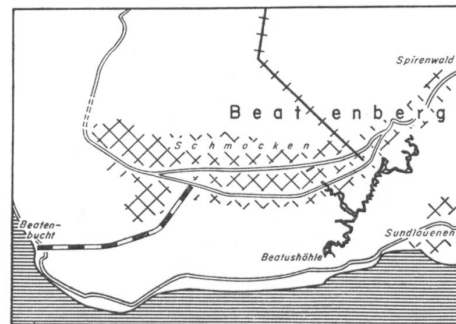


Beatushöhle

Uebersichtsplan

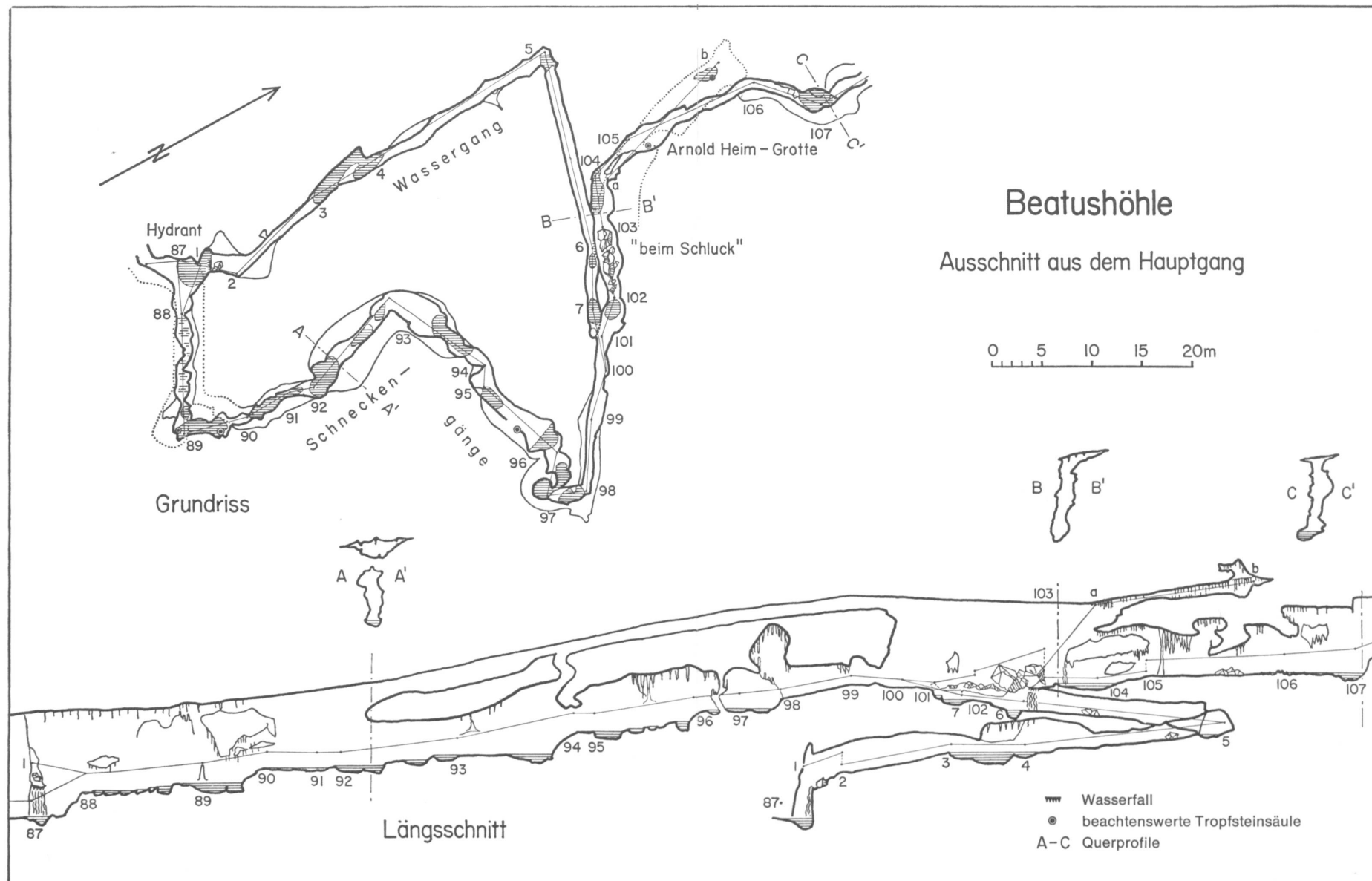
GRUNDRISS

0 50 100 150 200m



Lage der Höhle im Gelände

Stand der Vermessung Oktober 1970
 Vermessen durch die Sektionen Interlaken u. Bern
 der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung



Fotografische Verkleinerung des Planausschnittes «Schneckengänge» 1:200 im Grund- und Seitenriß mit zugehörigen Querprofilen. Planaufnahme: Gruppe Hugo Maler (SGHB). Graphische Überarbeitung: Hans Dummermuth (SGHB).

Ich habe Hugo Maler (SGHB) gebeten, nachfolgend unsere Vermessungsmethode zu erläutern:

Das Vermessen in einer Höhle läßt sich nur annähernd mit Vermessungen im Freien vergleichen. Verschiedene Geräte, die draußen vorzügliche Dienste leisten, versagen in der Höhle infolge Lichtmangels oder Drecks, durch Anlaufen in der feuchten Luft oder ganz einfach weil sie kriechend, liegend oder gar kopfüber nicht eingesetzt werden können.

Wozu überhaupt vermessen? höre ich fragen. Schon oft habe ich erlebt, daß die Zusammenhänge einer kompliziert verlaufenden Höhle beim bloßen Durchsteigen gänzlich mißverstanden werden. Erst die genaue Kompaßmessung vermittelt ein klares, verständliches Bild. Dazu ist es ein bezauberndes Erlebnis, daheim auf dem Millimeterpapier aus den Meßtabelle mit lauter abstrakten Zahlen die entdeckten, bewunderten Räume erstmals sich klar abwickeln zu sehen. Es gibt viele Meßmethoden und es bewähren sich auch viele. Bei uns hat sich in jüngster Zeit die folgende als die genaueste durchgesetzt:

Erste Vermessungsfahrt: Der erste Mann geht mit dem Ende des Meßbandes, einem Farbtöpfchen und einem Pinsel so weit voraus, daß er den Ausgangspunkt noch sieht, aber auch die nachfolgende Strecke möglichst weit überblicken kann. Er malt an dieser Stelle einen Farbklecks an Decke oder Wand. Eintragung des Schreibers in die Meßtabelle: Länge in cm (gemessen von Lampe zu Lampe in Stirnhöhe), ferner Neigung der Visierlinie in Prozent plus oder minus. Dazu kommt die Meldung des zweiten Helfers: Kompaßazimut X. Der Protokollführer hält ferner wichtige Eigenheiten wie senkrechte Differenzen, Quellen, Engpässe, typische Fels- oder Sinterformen usw. in Wort oder Skizze fest. Er muß ja auch daheim dann zeichnen.

Heimarbeit I: a) Die gemessenen Längen werden auf einen Seitenriß eingetragen, zugleich die errechnete Höhendifferenz. b) Auf dem Millimeterbogen des Seitenrisses sind die senkrechten Projektionen für einen Grundrißplan leicht in den Stechzirkel zu nehmen. Von jedem Meßpunkt aus wird ein Strahl mit dem gemessenen Kompaßwinkel (Transporteur oder Zeichenkompaß) gezogen und die Zirkelstrecke abgetragen. c) Von beiden Plänen wird eine Fotokopie erstellt und dieselbe auf ein handliches Brettchen geklebt. Darüber kommt ein Plastikschatz.

Zweite Vermessungsfahrt: Ein Zeichner übernimmt es, auf dem Seitenrißplan (1:200) zu jeder Meßstrecke Boden- und Deckenverlauf optimal einzuzeichnen. Eventuell hilft ihm ein Kamerad, mit Lot und Doppelmeter genaue Längen und Höhen einzumessen (jeder Meter ist auf seinem Plan 5 mm). Der eigentliche Planzeichner besorgt auf gleiche Weise die Aufnahme der Gangform in der Breite. Dabei zeichnet er tiefschwarz den Gang, wie er ihn beim Durchgehen mißt und empfindet. Was unter oder über ihm an sekundären Formen erspäht wird, was zum Beispiel nur durch Kletterei erreicht werden kann, wird als feine Begleitlinie eingezeichnet. Große Blöcke, Seen und wesentliche Sinterformen werden vereinfacht eingetragen. Die grobe Höhlenskizze ist nun recht genau auf lehmverschmierten Blättern fertig. Höhen und Breiten gehen an jeder Stelle klar daraus hervor. Eines fehlt noch:

Dritte bis x-te Höhlenfahrt: Je nach Wichtigkeit und je nach Ausagewert des Höhlenabschnittes werden besondere Profile gemessen und gezeichnet. Dies sind Querschnitte durch die Gänge, die sehr genau, alle 10 cm rechts und links einer aufgehängten Senkelschnur waagrecht bis zur Wand eingemessen werden. Solche Profile erlauben eine ziemlich genaue Ausrechnung des Querschnittes in dm^2 .

Heimarbeit II: Reinzeichnung auf Millimeterpapier, Tochterpause, Heliographie, Planbeschriftung und Abschlußarbeiten.

Genauigkeitskontrolle: Vermißt man einen Gang, der sich nach einem Umweg wieder zum Ausgangspunkt zurückfindet, hat man Gelegenheit, die Meßgenauigkeit zu überprüfen. Erreichen da auf dem Seitenriß die Höhen nicht das Ausgangsniveau, auf dem Grundriß die projizierten Längen und Kompaßwinkel nicht den Ausgangspunkt, so müssen alle Meßdaten der ersten Fahrt und alle Ausrechnungen und Zeichnungen des Polygonzuges wiederholt werden.

Die unausgebauten Höhlenteile

Der Hauptgang

Dort, wo der Höhlenführer mit den Gästen jeweils zuhinterst im ausgebauten Teil an einem quer zum Gang angebrachten Eisengeländer den Rückweg antritt, beginnt das eigentliche Reich der Speläologen.

Schon ein erster Blick in Bach und winklige Dunkelheit belehrt, daß es hier einer besonderen Ausrüstung bedarf: Hohe Stiefel, Overall, Helm mit Helmlicht, elektrische Reservelampe am Hals hängend und Handschuhe gegen Lehm und scharfkantigen Fels gehören zur Grundausrüstung. Nie verläßt einer allein die ausgebaute Höhle nach hinten. Je nach Ziel und Zweck vervollständigen Holzleiter, Seil, Felshammer und Mauerhaken, Strickleiter, Vermessungsmaterial, Fotoausrüstung usw. die Grundausrüstung. Im Umkleideraum hinterläßt die Gruppe Angaben über Ziel und Zweck, Zeitpunkt des Eintritts und vermutliche Rückkehr, Verantwortlichkeit innerhalb der Gruppe und Namensverzeichnis mit Telefonnummern. Zu Hause ist für jede Exkursion eine Alarmorganisation bereit, um bei Unfällen sofort in Aktion treten zu können. Zurückgekehrt orientiert der Leiter umgehend telefonisch den Alarmchef vom Verlauf und arbeitet anschließend einen Bericht aus. Jeder Vorstoß, gründlich organisiert, ist Teil eines sorgsam vorbesprochenen Winterplanes. Diese Jahreszeit eignet sich allein für eine Reihe von Forschungsfahrten und bietet am meisten Gewähr für einen sichern, niedrigen Wasserstand. Für die neuen Planaufnahmen 1:200 übernahmen abschnittsweise verschiedene Kameraden die Verantwortung. Es sind dies: Fritz Glarner und Bernhard Michel (SGHI), Hugo Maler (SGHB), Kurt Roth (SGHB) und Edgar Bauer zusammen mit Willi Grimm (SGHB). Wie bei einer Stafette übernehmen sie nun die Leitung in dieser Reihenfolge und führen den Leser überall dorthin, wo kein sonstiger Besucher hingelangen kann. Für den Beginn am Eisengeländer übergeben wir Fritz Glarner und Bernhard Michel das Wort:

Hier beim Abschlußgeländer befinden wir uns 792 m vom Höhleneingang entfernt. Wir turnen darüber und stehen im Bach, waten dann weiter, oder, wo das Wasser uns zu tief scheint, springen wir von Erhebung zu Erhebung. Im Gegensatz zum ausgebauten Teil, der uns neben dem Wasser vorbeiführt, stapfen wir nun auf einer überschwemmten Sohle. Wo das Wasser beide Wände erreicht und uns ein tiefes Hindernis darstellt, reden wir von einem «See», wohl wissend, daß ihm eigentlich die Größe zu dieser Bezeichnung fehlt. Eng an die Felswand geschmiegt setzen wir an solchen Stellen den Weg fort. Mittels einer Eisenleiter überwinden wir eine erste Stufe. Ein Blick zurück!

Erst jetzt entdecken wir, daß die Höhle in Deckennähe breiter ist als an der Sohle und im Profil aussieht wie ein Pilz. Die Höhe beträgt ungefähr zehn Meter. Die Höhle verläuft zickzack und gewinnt ständig an Höhe. Eines tiefen Beckens wegen klettern wir über eine Reihe scharfer Felsrippen, die wir «Fischgrät I» nennen. Vorsicht beim Auftreten! Manche «Seen» enthalten tiefe Kolke. Einmal zwingt uns ein wassergefüllter Gang, ein Siphon, einen obern, selbständigen Gang über «Fischgrät II» zu benützen. Oft tropft es aus einer Deckenspalte, und man tut gut, diese Stellen rasch zu durchqueren, denn ein Tropfentreffer auf den Azetylenbrenner könnte unversehens das Licht auslöschen. Auf einmal stehen wir vor einer Stufe, über die herab das Wasser spritzt und schäumt. Der erste, der hinaufgelangt, reicht den nachfolgenden die Hand, und — schwupp, einer nach dem andern überwindet die Stelle. Wir waten in einer rauschenden und brummen- den dunklen Schlucht. Hie und da schlägt einer den Kopf an einer Felszacke an und gibt von da an, froh über den Helm, bald besser acht. Nach rund 350 m Wanderung erblicken wir links oben eine finstere Abzweigung, die «Biwakgänge». Hier «wohnten» vor Jahren Roland Rupp und sein Begleiter 259 Stunden, um von da aus Nivellierungen vorzunehmen. Der jeweilige Anmarschweg war ihnen zu zeitraubend geworden, so daß sie an dieser vom Hochwasser unberührten Stelle mitten im Arbeitsgebiet im Zelt die Schlafstunden verbrachten. Eine Telefonleitung zum Höhlenrestaurant und zwei Barographen dienten dazu, frühzeitig die Wetterlage zu erkennen. Wir lassen heute die Biwakgänge links liegen und folgen dem Bach zum «Schwarzen Wasserfall» und zum «Hohen Wasserfall». Der Fels ist mergelig und dunkel beim ersteren. Der Grund ist glitschiger geworden. Wir sind daher froh, die feste Holzleiter benützen zu dürfen und hören bereits das verstärkte Tosen der nächsten Stufe. Von oben stürzt der Bach in ein schmales, tiefes Becken. Leitern können hier keine angestellt werden. So wurde ein Drahtseil angebracht, das schräg die Seitenwand emporführt. Wir stemmen uns mit den Füßen von der Wand ab und turnen, das Seil in den Händen, rasch hinauf. Über einem Laden an der obern Wasserfallkante gedenken wir allemal der Arbeitsgruppe Hermann Hartmanns, die um 1904 diesen Übergang verbessert hatte und halten heute Ausschau nach Hugo Maler, der nun hier die Führung übernimmt. Er führt uns durch den

Abschnitt Hoher Wasserfall bis Abzweigung Nord-Ostgang

Die lehmige, breite Schulter des Biwakganges endet im Knickpunkt eines rechten Winkels, den der sehr geräumige Hauptgang hier bildet. Das Wasser kürzt aber den Winkel auf dessen Hypothenuse ab. Deshalb nennen wir die Stelle «bei Pythagoras». Gleich dahinter fließt uns der Bach sanft und flach entgegen durch 10 m spitzgiebeligen Wandelganges. Hier überraschen das simple Profil und der geringe Querschnitt. Ein letztthin gefundener, verschnörkelter Begleitgang hoch oben erklärt und ergänzt den so plötzlich fehlenden Höhlenraum. In fröhlichem Zickzack passieren wir mehrere kleine Seekammern. Eine wird an einem Drahtseil hangelnd überquert. Aus mehreren Deckenpartien gähnen dunkle Zugänge zum Begleitstollen oben. Derselbe öffnet sich nun, und die volle Höhe des Hauptganges wird sichtbar, hier 11,25 m bei einer durchschnittlichen Breite von 1,5 m. Am Grunde dieser Schlucht zischt der Bach auf schlüpfrigem «Drusbergmergel» steil und schnurgerade daher. Schon etliche Kameraden sausten hier unverhofft in den flachen See hinab. — Erneut Zickzack. Mächtig braust hier der «Hydrant», der Höhlenbach, 4 m hoch aus dem schwarzgähnenden, engen «Wassergang» herunter. Wir klettern rechts über honiggelben Sinter in die «Schneckengänge». Der Wasserdonner verebbt, hier rieselt es nur; wir steigen mit wachsendem Staunen durch den schönsten Abschnitt der Beatushöhlen. Keine Wand ohne ihr seltsames Sintergepränge! Und über der Pracht der verschlungen sich reihenden Räume verbergen sich Kammern voller Kleinode. Sie sind schwer erreichbar, und ohne Dreiangel im Hosenboden geht es nicht ab. — Hinter zwei Sturzblöcken ist plötzlich der Bach wieder da. — Nach der einmaligen Stalaktit-Stalagmit-Säule der «Arnold-Heim»-Grotte wird der Gang mit jedem Schritt grauer. Rechts ein kleines, sehr lehmig verblocktes Labyrinth. Wir hoffen hier noch auf eine bisher unbekannte Verzweigung — denn ob der nächsten, riesigen Blockhalle verengt sich das Höhlenprofil auf die Hälfte. Wir graben, meißeln, sprengen und zwängen uns ins schier Unmögliche. Hier ist etwas verborgen! — Wir folgen weiter dem Kontakt Kalk/Mergel, erreichen Weitungen, ducken uns unter einem Riesenblock durch und durchwaten die «Kegelbahn». Ein einziger «Kegel» steht am Ende dieser 25 m, ein einsamer, schöner Stalagmit mitten in der Halle. Er markiert die Verzweigung des Hauptganges in

Nord- und Ostgang

Bei diesem einsamen Kegel an der Nord-Ostgangabzweigung übergeben wir Kurt Roth das Wort:

Wer dem Hauptgang bis hierher gefolgt ist, befindet sich jetzt ungefähr 1,5 km vom Höhleneingang entfernt. Immer mehr verändert sich der Gesamteindruck. In der Bachsohle reihen sich immer dichter kreisrunde, senkrechte, tiefe Wasserlöcher mit einem Durchmesser von 30 bis 50 cm, sogenannte «Strudellöcher». Sie ähneln den bekannten Gletschermühlen und entstehen durch lokale Wirbel im Hochwasser. In den Löchern sammeln sich Sand und Kies an. Bei zunehmender Wassergeschwindigkeit gerät der Strudeltopfinhalt in Drehbewegung. Dadurch bohrt und scheuert das Geschiebe Rundung und Tiefe aus. «Paß auf», warnte Roland Rupp einmal einen Begleiter, «diese Löcher sind tief!» und wandte sich zur Seite. Da ließ ihn ein Klatschlaut zurückblicken. Was sah er? Der Gemahnte steckte prustend bis zum Hals in einem Strudeltopf.

Der Nordgang hat seinen Namen von seiner allgemeinen Richtung. Bei seiner ersten Abzweigung, dem Nordsiphongang, verliert er mächtig an Profil. Folgt man hier zuerst dem Seitenweg, dann gebietet bald ein Siphon, eine Stelle, wo die Decke den Wasserspiegel erreicht, halt. Daneben aber ist es möglich, durch einen engen Stollen in den nahen Ostgang hinüberzukriechen. Doch jetzt zurück zur Nordgangfortsetzung: Man stemmt und schiebt sich im engeren Profil vor- und aufwärts. Auf einmal hebt sich die Decke, und eine Wolke feiner Wassertropfen hüllt den Besucher ein. Wir stehen in der höchsten Halle des Hauptgangsystems. Drei aufeinander gebundene steile Leitern reichen gerade bis zum ersten Felssims hinauf. Dort schiebt man sich seitwärts auf eine vierte, die den Raum schräg aufwärts überspannt. Wer sich hinüber wagt, muß unter dem Wasserfall durch. Eine fünfte Leiter führt zur sehr engen Fortsetzung. Hier fanden wir kürzlich einen vor zwanzig Jahren verlorenen Kletterhammer wieder. Man hatte ihn damals aufgegeben aus Furcht, im Engnis auf dem Rückweg hängen zu bleiben. Eine neue Halle und ein Wunderreich von Stalaktitenschmuck wird in diesen hoch gelegenen Gängen erreicht. Rückwärts und abwärts führt ein alter Strang, der immer enger zugesintert ist. Auf den Plänen wird erst sichtbar, daß er einer Abzweigung zustrebt, die Hugo

Maler von der Blockhalle her verfolgt hat. — Aufwärts braucht es Sprengungen, um weiterzugelangen. Darum kehren wir heute zum «Kegel» vor dem Ostgangbeginn zurück und folgen diesem Weg.

Der Ostgang müßte eigentlich «Hoffnungsgang» heißen, denn die allergrößten Erwartungen wurden immer wieder an die Verfolgung dieses Stranges geknüpft. Dort, wo er seinen Namen Lügen straft und in nördlicher Richtung abbiegt, verzweigt er sich in mehrere niedrige Teile, die untereinander mehrmals verbunden sind. «Labyrinth» heißt dieses Gebiet, wo eine dichte Kette Strudeltöpfe die schmale Gangbreite füllt und die Fortbewegung erschwert. Alles ist schwarz und verläuft im Drusbergmergel. Durch einen Spaltkamin gelangt man abwärts ins «Makkaronistübli» voller Röhrchenstalaktiten. Eine Abzweigung rückwärts dient vermutlich als Überlauf und endet im Schlammgrund eines Schachtes. Bergeinwärts ist das Profil wieder größer. Die Bodenschlüpfrigkeit forderte hier anfänglich, bis die Tücken erkannt wurden, die größten Sturz- und Badeopfer. Bei 2,05 km Entfernung vom Höhleneingang hielt lange ein Siphon den Vorstoß auf. Kameraden aus Beatenberg bohrten in den fünfziger Jahren an diesem Ort nächtelang von Hand in die Felsdecke, füllten die Löcher mit Sprengstoff und lösten aus sicherer Entfernung elektrisch die Zündung aus. Mit wöchentlichen Intervallen, der Sprenggase wegen, arbeiteten sie sich während eines Winters 15 m in den jenseitigen Hohlraum durch, so daß man heute auf einem Schlauchboot die verbleibende Seebarriere von 20 m Länge überqueren kann. Sie stellten eine 8-m-Leiter beim nachfolgenden Wasserfall auf. Doch bald war es wieder zu Ende: Engpaß und neuer Siphon. Unsere jüngere Generation meißelte und sprengte auch hier diesen Engpaß frei. Ergebnis: neue Sinterengnisse. Was bleibt, ist wie an allen Forschungsfronten: eine Frage und Spielraum zu viel, viel Phantasie.

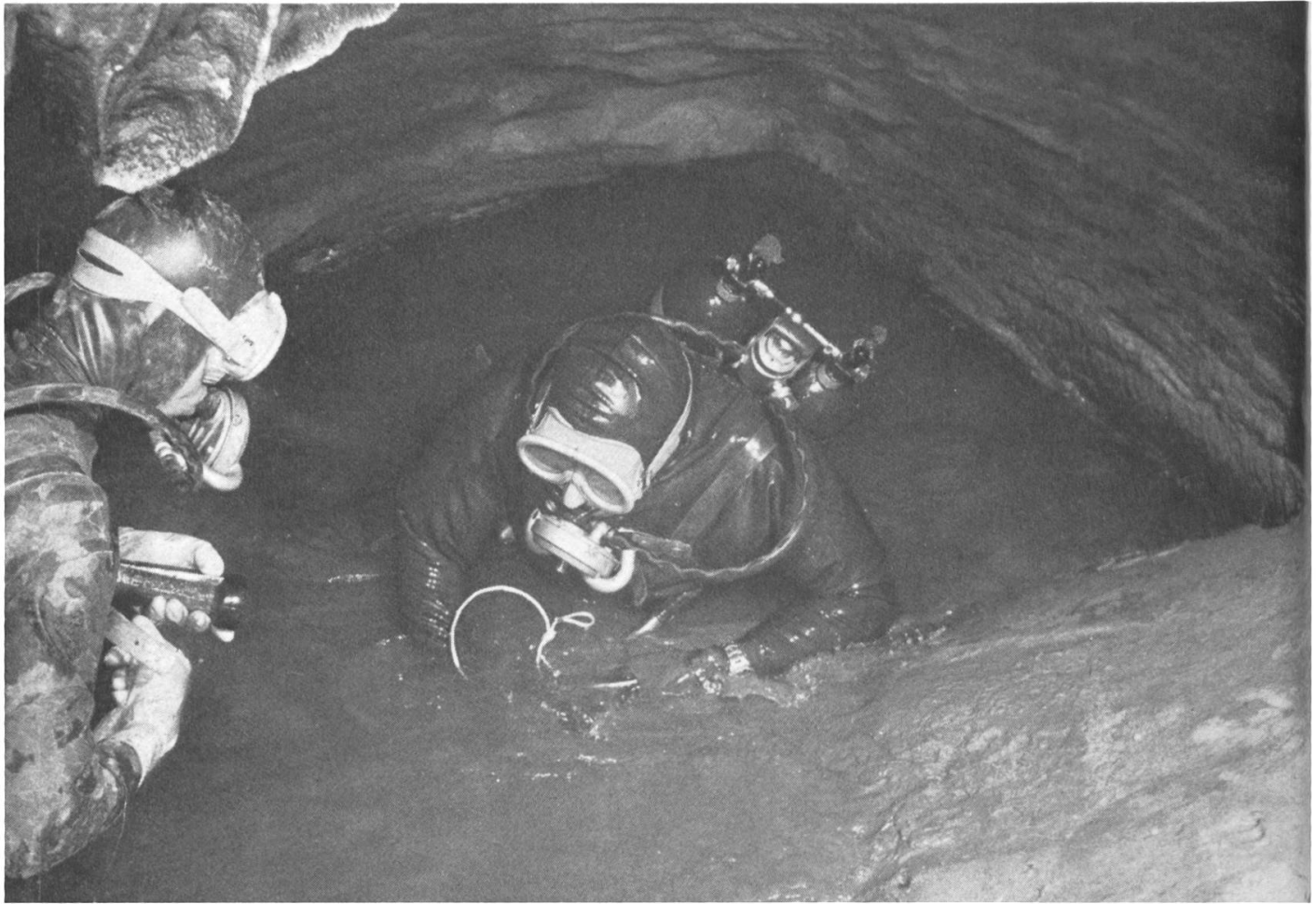
Der Westgang

Der größte Seitengang der Beatushöhlen, ja geradezu ihr zweiter Hauptast, ist der «Westgang». Die Hauptarbeit der Detailvermessung leisteten zwei junge Kameraden, Edgar Bauer und Willi Grimm aus Bern. Leider kann ich heute keinen der zwei als Führer vorstellen, denn Edgar, der kämpferisch vitale und unermüdlich vorantreibende Höhlenkame-

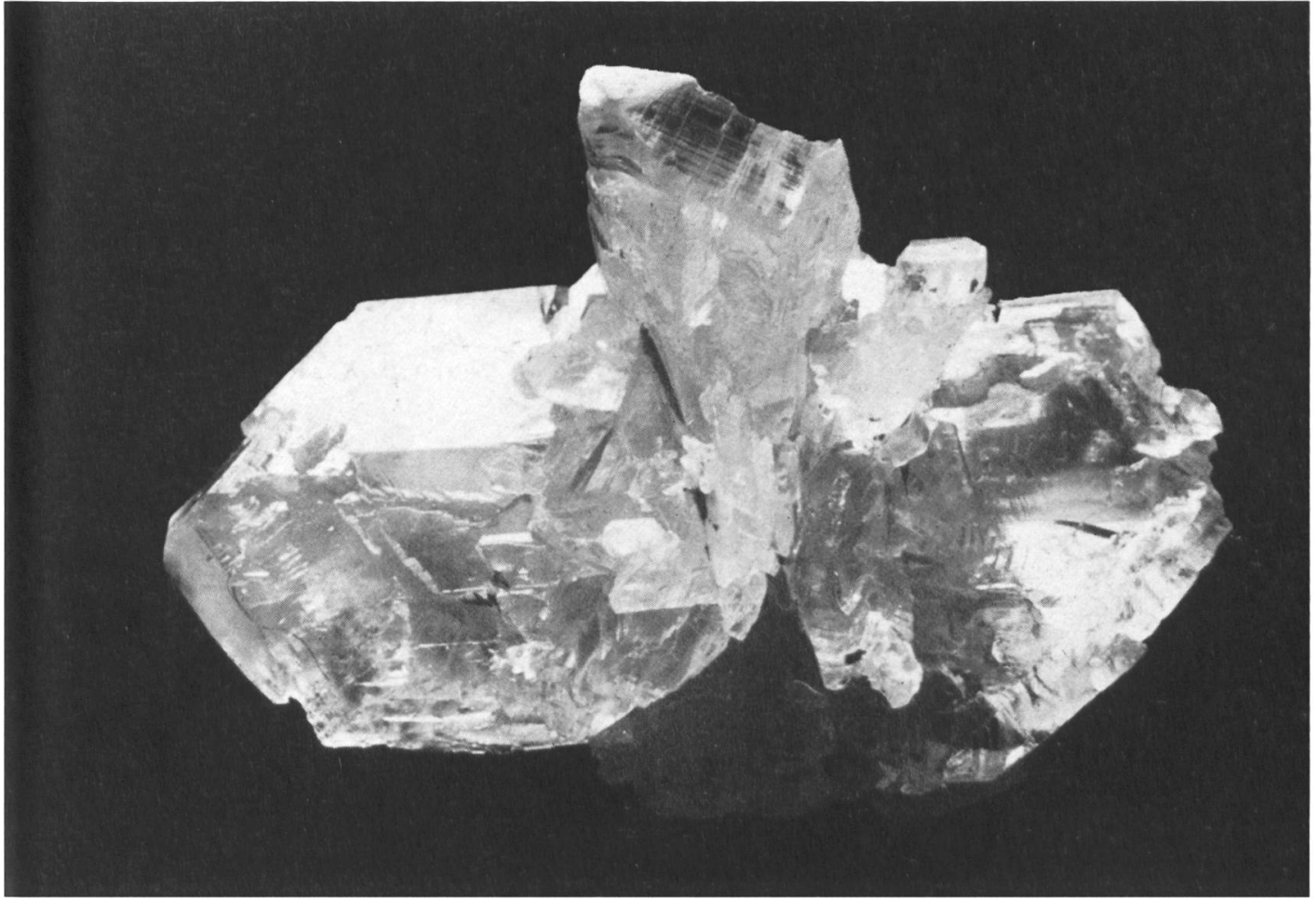
rad starb kurz nach den Planaufnahmen an den Folgen eines schweren Verkehrsunfalles. Willi Grimm grüßt uns aus Australien, wo er noch einige Zeit arbeiten wird. Stellvertretend führt uns Thomas Kesselring aus Bern:

Der Westgang trennt sich von der Haupthöhle am Ende des ausgebauten Teiles. Der Bach, der diesen durchfließt, ist nahezu ebenso groß wie derjenige des Hauptganges. Doch kann man diesen Höhlenteil vorerst nicht dem Wasser nach von der «Schlangengrotte» her betreten, denn der freie Raum zwischen Decke und Bach ist zu niedrig. Vielmehr dringt man in diesen Teil durch einen trockenen Parallelgang ein, der allerdings auf eine Strecke von 70 m ebenfalls eine solch geringe Höhe aufweist, daß man sich kriechend durch ihn durcharbeiten muß, was besonders dadurch noch erschwert wird, daß man zusätzlich zu allem Ausrüstungsmaterial noch eine Holzleiter hinter sich nachziehen muß. Als bald erreicht man einen Raum, in dem man eine eigenartige unterirdische «Landschaftsform» vorfindet: Aus alten, eingeschwemmten Lehmlagern hat das Wasser ein ganzes «Alpenrelief» im Kleinen herausgearbeitet. Sogleich gelangt man an den Wasserlauf und verfolgt denselben ein paar hundert Meter bergewärts. Zunächst ist der Gang von einer Wildheit, die ihn streckenweise als eine gewaltige unterirdische Schlucht erscheinen läßt, deren Wände sich in dunkeln Höhen verlieren — während sich an ihrem Grund das Wasser hinter einer Reihe von Sinterbarrieren zu tiefen Teichen aufstaut. Zur Überquerung dieser Teiche ist die mitgeführte Holzleiter ein notwendiges Hilfsmittel. Der letzte See, der zu lang ist, um mit der Leiter überbrückt werden zu können, wird auf abenteuerliche Weise überklettert und hat deshalb schon manch einem Gelegenheit zu einem unfreiwilligen Bade geboten. Der hintere Teil des bekannten Bachlaufes ist indessen dank den Fischerstiefeln, ohne die überhaupt jede Begehung der Beatushöhlen illusorisch wäre, wesentlich leichter zu bewältigen. Ähnlich wie im Hauptgang bewegt man sich entweder mitten im fließenden Wasser oder in einem der seitlichen, trockenliegenden Parallelgänge, in welchen man den Höhlenbach nur noch aus der Ferne rauschen hört. In dieser Weise verfolgt man den Wasserlauf bis in eine mit Deckensturzblöcken übersäte Halle, in der aus einem kleinen Tümpel der Bach aus der Tiefe hervorquillt. Man hat vergeblich versucht, an





Mit der Gefahr umzugehen, gehört zur Speläologie. Man for-
dert sie nicht heraus, sondern sucht sie abzuschätzen. Im
Zweifelsfall heißt es «nein», wie hier beim Tauchversuch im
Westgang, wo Engnisse 10 m unter Wasser Halt geboten.
Foto: F. Knuchel



Schatzgräber gehörten zu den ersten Höhlengängern. Heutige Forschung findet andere Kostbarkeiten wie die Schönheit solcher Gipskristalle, die im Höhlenlehm wachsen (Maßstab zirka 10:1).
Foto: C. P. Werren



Das Wappentier des Höhlenforschers, die Fledermaus, von der manche Arten in Höhlen überwintern. Im Bild ein Knäuel langflügeliger Fledermäuse (*Miniopterus schreibersii*, Kuhl.) in einem Deckenkolk der Beatushöhlen. Foto: F. Knuchel

dieser Stelle unter dem Felsen hindurch in neue, unbekannte Höhlenräume zu tauchen (Fred Hanschke und Jos. Marer). Nach diesem Quellschnee heißt der Ort «Siphonhalle». Von hier aus bietet sich indessen noch eine, wenn auch nicht ganz leichte Fortsetzung: Ein kleiner, sehr niedriger Gang weist hinter einer Tropfsteinsäule steil in die Höhe und mündet in einem gut fünf Meter hohen, senkrechten Spalkamin, der gerade bereit genug ist, um einen schlanken Menschen durchzulassen. Durch diesen Kamin robbt man Zentimeter um Zentimeter in die Höhe, indem man sich am ganzen Körper zwischen den Felsen verstemmt und verklemmt. Dann betritt man, wie zum Entgelt für die Strapazen, eine unvermutete Halle. Groß ist das Angebot an schlüpferigem Höhlenlehm. Ein ansteigender Gang führt weiter. Mehrheitlich geht man gebückt, an einigen Stellen kriecht man durch Engnisse zwischen Steintrümmern hindurch. Die Felsen sind vom Wasser wild geformt. Zahlreiche Spalten und Kamine führen senkrecht in die Höhe. Der Gang endet in einem imposanten hohen Saal. Die einzige Stelle, an der hier Kletterversuche gewagt wurden, liegt am Ende der Halle in einem großen, breiten Schlot. Mitgliedern der Sektionen Interlaken und Bern der SGH ist es in mehrmaligen Versuchen nicht gelungen, mehr als eine Seillänge in die Höhe zu klettern. Die Fortsetzung erweckt einen wenig einladenden Eindruck. Zudem träufelt und spritzt Wasser durch den Schlot herab, so daß man beim Klettern innert Minuten durchnäßt ist. Dennoch ist dieser Dom eine der Stellen in den Beatushöhlen, die am meisten Aussicht auf die Entdeckung noch unbekannter Teile versprechen.

2. Wasserprobleme

Wasser, das aus dem Berg heraustritt, hat zu allen Zeiten die Menschen beschäftigt. Die Frage nach dem Ursprung ist nur in Ausnahmefällen durch Begehen des unterirdischen Bachlaufes zu lösen, so daß man meist wie folgt vorgehen muß:

- a) Studium des Bachverhaltens, der Oberfläche und der Geologie. Der Überlegung folgend, daß unterirdische Gewässer ursprünglich von der Oberfläche stammen, können wir festzustellen versuchen, mit welcher Verspätung ein Hochwasser nach einem Gewitter auftritt.

Man klärt weiter ab, ob und wo in höheren Lagen irgendwelche Bachläufe ihr Wasser im Untergrund verlieren und ob und wo überhaupt Bachläufe fehlen. Weiter gibt das Verhalten des Wassers auf die Verschiebung der Regen-Schneegrenze wertvolle Hinweise auf die Höhenlage des Einzugsgebietes und der Schlucklöcher. Für all diese Beobachtungen ist es von Vorteil, den Wasser- oder Pegelstand ununterbrochen aufzuzeichnen. Dazu dient der automatische Pegelstandschreiber oder Limnigraph. Wir bedienten uns eines solchen volle zehn Jahre lang. Wer wissen will, wie groß das unbekannte Einzugsgebiet ist, muß mengenmäßige (quantitative) Niederschlags- und Abflußmessungen vornehmen. Für den Niederschlag braucht es entweder tägliche Regen- und Schneemessungen mit entsprechenden Geräten oder mit sogenannten Totalisatoren für längere Zeitspannen im fraglichen Einzugsgebiet. Beim Abfluß registrieren die Limnigraphen nur die Pegelstände und nicht etwa die Wassermengen. Für die Limnigraphen müssen darum noch Eichkurven durch Messungen verschiedener Ergüsse aufgestellt werden. Auch dieses Verfahren wandten wir an. Dazu kamen viele Begehungen der Oberfläche, das Studium von Luftaufnahmen und der geologischen Literatur.

b) Die Markierung verschwindender Gewässer.

Wenn die Voruntersuchungen genügend Hinweise auf verdächtige Versickerungsstellen geliefert haben, können Wassermarkierungen vorgenommen werden. Dazu verwendet man Kochsalz, Farbstoffe wie Fluorescein, Eosin, Sulforhodamin usw., bestimmte Detergentien, gefärbte Pflanzensporen oder gar radioaktive Isotope. Nicht alle diese Verfahren sind ohne weiteres durchführbar und für jede Abklärung geeignet. Im Falle der Beatushöhlen fanden rund ein Dutzend solcher Markierungen statt, wovon einmal mit Kochsalz, einmal mit Eosin und die übrigen Male mit Fluorescein. Einmal lieferte ein Ölunfall in Beatenberg unverhofft wertvolle Informationen.

Die Hauptergebnisse sind:

- Die Höhlenbäche sind Fortsetzungen oberirdischer Bachläufe, die ihr Wasser ganz oder teilweise im Untergrund verlieren. Es handelt

sich um den Kühlaunenbach, den Fitzlibach, den Birrenbach und den Hälilochzulauf.

- Die Höhlenbäche erhalten zudem aus vielen Einzelschluckstellen kleiner und kleinster Art große Anteile Sickerwasser.
- Ein nicht näher bestimmter Anteil besteht im Sommer aus Kondenswasser des Höhlenwindes, der in dieser Jahreszeit die Höhle von oben her durchfließt. Die sommerlich warme Außenluft wird dabei unter ihren Taupunkt abgekühlt und «schwitzt» einen Anteil ihrer Feuchtigkeit aus.
- Das fragliche Einzugsgebiet umfaßt 3 bis 5 km² Oberfläche. Die relativ ungenaue Angabe rührt daher, daß die Schluckstellen nicht in jedem Fall alles vorhandene Wasser aufnehmen können und daneben ein unbekannter Teil oberirdisch abfließt.
- Die Abflußmengen schwanken zwischen 3,5 und 5 Millionen m³ pro Jahr.
- Die kürzeste Reaktionszeit auf Niederschläge beträgt zweieinhalb Stunden.
- Ob und wie die Höhlenbäche auf Niederschläge reagieren, hängt ab von der Regendichte (Niederschlag pro Zeiteinheit), von der Regenmenge und vom jeweiligen Zustand der Oberfläche (momentaner Entwicklungsgrad der Vegetation und schon vorhandene Bodenfeuchtigkeit).
- Der fast immer vorhandene mehr oder weniger große bakterielle Keimgehalt eines Wassers kann unter Umständen wie eine natürliche Markierung ausgewertet werden. In dieser Hinsicht konnten wir wertvolle Beobachtungen sammeln und verwerten.
- Die größten Kalkgehalte (Härten) sind bei Niederwasser und die geringsten bei Hochwasser anzutreffen.

3. Zur Entwicklungsgeschichte der Beatushöhlen

Man weiß heute, daß Kalkausscheidungen weniger durch Verdunsten des Wassers als durch Abgabe von CO₂-Gas infolge eines Überschusses gegenüber der Höhlenluft zustande kommt. Ohne nähere Begründung der chemischen Vorgänge sei zusammenfassend gesagt: CO₂-Aufnahme im Wasser bewirkt Aggressivität gegenüber Kalk, CO₂-Abgabe aus dem Wasser hat entsprechende Ausscheidung eventuell vorhande-

nen Kalkes (Sinter) zur Folge. Der hohe CO₂-Gehalt des Höhlenwassers stammt aus der biologisch aktiven Bodenschicht der Oberfläche (Humus-, Wurzel- und Kleinlebeweltzone). Während der eiszeitlichen Kälteperioden gab es wenig oder keine biologische Bodenaktivität mit entsprechender CO₂-Produktion. Darum bestand auch damals zwischen Höhlenwasser und Höhlenluft ein CO₂-Gleichgewicht. Sinterschmuck irgendwelcher Art wie Stalaktiten, Stalagmiten, Sinterfahnen, Sinterbecken usw. können deshalb nicht aus einer Kälteperiode stammen. Die vom Publikum immer wieder bewunderten «Tropf-Steine» sind also Zeugen einer Wärmeperiode. Entweder sind sie nacheiszeitlich, oder aber zwischeneiszeitlich. Es ist nun von besonderem Interesse, nacheiszeitliche von älteren Sintern zu unterscheiden, oder zuerst Gleichaltriges von Ungleichaltrigem zu trennen.

Wir stellen nun fest:

- Es gab nacheiszeitlich, also in der Zeitspanne der letzten 12 000 Jahre, eine Epoche besonders intensiver Sinterbildung, und zwar sowohl im eigentlichen Bachlauf (bis über einen m Ablagerung) wie auch an Tropf- und Sickerstellen. Diese Phase ist längst abgeschlossen.
- Wir fanden aber auch mindestens eine ältere Sintergeneration, die vielfache Zerstörungen aufweist und mancherorts bis auf wenige Überbleibsel weggefeigt worden ist.
- Innerhalb der Ablagerungsreihenfolge (des Profils) ist eine Frostbruchperiode nachzuweisen. Wo heute eine konstante Felstemperatur von 8,8 ° herrscht, müssen einst zeitweise Schwankungen um 0 ° vorgekommen sein. Der Bereich des nachgewiesenen Frostbruches zieht sich vom Eingang bis zu einer Tiefe von zirka 250 m Ganglänge hin. Zeitlich kann es sich nur um die Auftauperiode nach der letzten Vereisung (Ende Würm) handeln. Dieses Frostbruchmaterial bildet eine Zeitmarke im Ablagerungsprofil. Das Darüberliegende, Jüngere, ist nacheiszeitlich und das Darunterliegende älter und reicht in die Würmvereisung oder weiter zurück.
- Es ist auch interessant, daß der Höhlenbach zu ganz bestimmten Zeiten große Mengen Geschiebe führte, und zwar bis zu Durchmesser von über 30 cm. Der letzte große Geschiebetransport fand vor der mächtigen Sinterbildung der Nacheiszeit statt.

- Es sind aber auch Spuren älterer Geschiebetransporte nachzuweisen, deren zeitliche Einstufung noch Mühe bereitet.
- Die Fläche, welche Decke, Wände und Sohle im Querprofil umgrenzen, bleibt im gleichen Gang unter gleichen Bedingungen einigermaßen konstant. Wo eine deutliche Profilflächen-Abnahme auftritt, muß irgendwo eine nichtbeachtete Abzweigung sein. Meistens ist diese Erscheinung noch begleitet von einer Sohlenstufe mit Wasserfall. Jedoch ist nicht jeder solche Sohlensprung eine sogenannte Konfluenzstufe. Einige verdanken ihre Entstehung auch einer Verwerfung innerhalb der Felsschichten. Die abschnittsweise exakte Bestimmung der Querschnittfläche hilft mit, schlecht zugängliche oder nicht ohne weiteres sichtbare Abzweigungen grundsätzlich nachzuweisen. So wissen wir allein aus Nachrechnungen, daß kurz nach der «Arnold-Heim»-Grotte bei den Blockhallen hinter Verstürzen Neuland liegt. Mit viel Spürsinn, Grabwerkzeug, Habeggerzug und Sprengstoff sucht hier die Gruppe Hugo Malers mit Erfolg nach dem «fehlenden Profil».

Dank und Anerkennung

gebührt zum Schluß all denen, die seit mehr als 100 Jahren immer wieder versucht haben, die Schleier um das Geheimnis der Beatushöhlen zu lüften, angefangen bei Joh. Stähli um 1814 bis zu den heutigen Mitstreitern, die jetzt unmöglich alle namentlich erwähnt werden können. Ohne deren treue Hilfe wäre die Arbeit im Berg nie verwirklicht worden. Jeder Speläologe ist auf die Mitarbeit seiner Kameraden angewiesen. Sie helfen ihm, daß die Forschung nicht ein Monolog, ein Selbstgespräch bleibt, sondern im gegenseitigen Dialog heranreift. Durch Spruch und Widerspruch, durch Rede und Widerrede werden bewußteres Sehen und klareres Denken geweckt. Angesichts der Phänomene an Ort und Stelle ist die problembewußte Kameradengruppe eine Art Tribunal, das um der Wahrheit willen die schweigende Natur verhört und die Arbeitshypothesen gegenseitig prüft. So erinnere ich mich mancher fruchtbarer Diskussionen mit Hansruedi Gaßmann (SGHB), deren Ergebnisse wegweisend wurden. — Vergessen dürfen wir an dieser Stelle auch jenen Mann nicht, der uns anfänglich überhaupt eingeführt hat, der uns oft betreute, wenn wir müde, lehmver-

krustet und naß zurückkehrten, unsere Apparate wartete und die vielen Holzleitern, die wir benötigten, in nächtelanger Arbeit zimmerte: Fritz Gimmel. Er hat auch beruflich fast ein Leben lang den Beatushöhlen als Führer und Anlagewart gedient.

Die Beatushöhlenforschung war zu jeder Zeit ein Werk guter Kameradschaft. Es ist nicht nur die körperliche Sicherheit der Teilnehmer, welche durch die Gruppe garantiert werden soll, sondern auch die Richtigkeit der eigenen Ergebnisse. Alle guten Kameraden, die auf diese Weise mitmachen wollten, waren jederzeit in unserem Kreise willkommen.